



007173685

WPI Acc No: 1987-170694/198725

Digital length measuring system for continuous flexible material - uses rolls with dia. such that quotient of measured length divided by dia. difference times PI is finite decimal fraction

Patent Assignee: VEB SCHWERMASCH THALMANN (THAL)

Inventor: BISCHOFF W; KLIMEK M; MILLARCZYK M

Number of Countries: 003 Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DD 243339	A	19870225	DD 284202	A	19851212	198725 B
DE 3627244	A	19870619	DE 3627244	A	19860812	198725
CH 673705	A	19900330			199015	
DD 243339	B	19901017			199112	

Priority Applications (No Type Date): DD 284202 A 19851212

Abstract (Basic): DD 243339 A

The measured object is passed in an S-shape over two measuring rolls with diameters D1 and D2. These diameters are selected so that the quotient of $l/(D1-D2) \cdot \pi$ where l is the production length, is a finite decimal fraction.

An incremental pulse generator is driven by each roll.

USE/ADVANTAGE - Continuous flexible extrusions filaments or sheets. Automatic operation with result independent of material dia.
Derwent Class: Q36; S02

THIS PAGE BLANK (USPTO)

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3627244 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:
G01B 3/12

⑳ Aktenzeichen: P 36 27 244.2
㉔ Anmeldetag: 12. 8. 86
㉕ Offenlegungstag: 19. 6. 87

Behördeneigenthum

DE 3627244 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
12.12.85 DD WP G 01 B/284 202-4

㉚ Anmelder:
VEB Schwermaschinenbau-Kombinat »Ernst
Thälmann« Magdeburg, DDR 3011 Magdeburg, DD

㉚ Erfinder:
Bischoff, Wolfgang, Dr.-Ing.; Milarczyk, Manfred,
Dipl.-Ing., DDR 3017 Magdeburg, DD; Klimek,
Manfred, DDR 3018 Magdeburg, DD

⑤4 Verfahren zur digitalen Längenmessung von durchlaufendem, biegsamen Meßgut

Verfahren zur digitalen Längenmessung von durchlaufendem, biegsamen Meßgut, welches in der kabelherstellenden Industrie bzw. in Industriezweigen, in denen band- bzw. fadenförmiges Material produziert wird, zur Automatisierung von Fertigungslinien zum Einsatz kommt. Das Ziel der Erfindung ist ein Meßverfahren, welches mit hoher Meßgenauigkeit arbeitet, bei dem der Durchmesser des Meßgutes das Meßergebnis nicht beeinflusst, mit einfachem, mechanischem Aufwand realisiert werden kann und sich leicht in Fertigungslinien einordnen läßt. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, indem das Meßgut mit seinem variablen Meßgutdurchmesser ΔD s-förmig über zwei Meßrollen mit den Durchmessern D_1 und D_2 geführt wird, wobei die Durchmesser so zu wählen sind, daß sich bei der Division der zu messenden Fertigungslänge 1 durch den Nenner $(D_1 - D_2) \cdot \pi$ als Quotient ein endlicher Dezimalbruch ergibt und damit eine einfache Auswertung der Längeninformation ermöglicht wird. An diese zwei Meßrollen wird starr je ein inkrementaler Impulsgeber angeordnet, wobei die beiden Impulszahlen zur meßgutdurchmesserunabhängigen Meßwert-Längenmessung ausgewertet werden.

DE 3627244 A1

Patentanspruch

1. Verfahren zur digitalen Längenmessung von durchlaufendem, biegsamen Meßgut, welches mit gleichbleibender oder kontinuierlich ändernder Geschwindigkeit bewegt wird und bei dem sich der Durchmesser des Meßgutes kontinuierlich oder diskontinuierlich ändern kann, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Meßgut (1) über eine drehbar gelagerte Meßrolle D_1 (2) und eine weitere drehbar gelagerte Meßrolle D_2 (3) geführt wird, diese Meßrollen (2) und (3) dabei völlig oder teilweise umschlungen werden und jeweils starr mit einem inkrementalen Impulsgeber (6) und (7) gekoppelt werden, wobei die Durchmesser der Meßrollen (2) und (3) in einem bestimmten Verhältnis zueinander, unter Berücksichtigung $D_1 \neq D_2$ ausgeführt werden.

2. Verfahren zur digitalen Längenmessung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der eine der zwei inkrementalen Impulsgeber (6) zur direkten Längenmessung eingesetzt wird und dessen längenabhängige Impulszahl sowie die längenproportionale Impulszahl des zweiten inkrementalen Impulsgebers (7) derart miteinander verknüpft werden, daß der Einfluß des Meßgutdurchmessers auf das Meßergebnis eliminiert wird, indem die beiden von den inkrementalen Impulsgebern (6) und (7) gelieferten Impulsfolgen zwei getrennten, rücksetzbaren, mit jeweils einer Impulsvorwahl ausgestatteten Zählkanälen (8) und (9) zugeführt werden, wobei eine der beiden Impulsvorwahlen intern verändert werden kann und eine andere Impulsvorwahl (19) fest vorgegeben ist und beide Zählkanäle (8) und (9) über jeweils einen Koinzidenzgang verfügen, an denen bei Übereinstimmung von eingezählter Impulszahl und Vorwahl ein Impuls abgenommen werden kann und der Koinzidenzgang des Zählkanals (9) ein Tor (11) steuert, über welches das Ergebnis eines Differenzbildners (10) oder eines Rückwärtszählers, der die Differenz zwischen dem festen Vorwahlwert (19) und der eingezählten Impulszahl, die über eine Impulsleitung (14) zugeführt wird, ermittelt, als Vorwahlwert dem Zählkanal (8) zur Verfügung gestellt wird, wobei der Koinzidenzgang dieses Zählkanals (8) auf einen Längenzähler (17) geführt wird, der die meßgutlängenproportionalen, von dem Meßgutdurchmesser unabhängigen Impulse erfaßt und über eine Anzeigeeinheit (18) zur weiteren Verarbeitung bereitstellt und diese Impulse gleichzeitig zum Nullsetzen der beiden Zählkanäle (8) und (9) und zum Rücksetzen des Differenzbildners (10) eingesetzt werden.

3. Verfahren nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß solche inkrementalen Impulsgeber (6) und (7) eingesetzt werden, die in den technischen Parametern identisch sind und die starr gekoppelten Meßrollen (2) und (3) im Verhältnis der Durchmesser so ausgeführt werden, daß sich bei der Division des zu bestimmenden kleinsten Längeninkrementes 1 der Quotient als endlicher Dezimalbruch ergibt.

$$Q = \frac{1}{(D_1 - D_2) \cdot \pi}.$$

4. Verfahren nach Punkt 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß für den Zählkanal (8) während des

Meßvorganges ein Vorwahlwert, der dem kleinsten zu bestimmenden Längeninkrement entspricht, errechnet wird und dieser Wert während des Meßvorganges dem Zählkanal (8) zugeführt wird, so daß eine ständige Korrektur des Vorwahlwertes entsprechend des momentan über die Meßrollen (2) und (3) laufenden Meßgutdurchmessers durchgeführt wird.

5. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß als Meßrolle (2) und (3) räumlich beliebig auseinanderliegende Rollen, die Bestandteil der das Meßgut (1) produzierenden oder zu bearbeitenden Anlage sind, eingesetzt werden.

Beschreibung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung findet Anwendung in den kabelherstellenden Industrie, der Automatisierung von Fertigungslinien, d. h. der digitalen Längenmessung von ablaufendem oder aufzuwickelndem biegsamen Meßgut, wie Drähte, Lietzen, Adern, Kabel, Seile u. dgl., welches mit gleichbleibender oder sich kontinuierlich ändernder Geschwindigkeit bewegt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In einer Vielzahl von Produktionsprozessen besteht die Notwendigkeit, gefertigtes strang-, faden- oder flächenförmiges Material in der Fertigungslänge kontinuierlich zu messen, um somit eine ständige Aussage über die produzierte Länge zu erhalten oder in Abhängigkeit der gemessenen Länge einen bestimmten, auf das Meßgut bzw. auf die Steuerung der Fertigungslinie gerichteten Einfluß nehmen zu können.

Das ist zum Beispiel bei der Herstellung von Walzgut an Produktionslinien von Kabeln, Seilen, Draht und ähnlichem fadenförmigen Material der Fall. Dabei ist es erforderlich, relativ große Längen zu erfassen und somit Meßverfahren mit hohem Genauigkeitsgrad einzusetzen, um den absoluten Meßfehler gering zu halten. Eine dementsprechende Forderung ist damit, daß das Meßverfahren unabhängig vom Durchmesser des Meßgutes genaue und reproduzierbare Meßwerte liefert.

Nachfolgende Verfahren und Vorrichtungen zur Längenmessung von sich bewegendem Meßgut sind bekannt, sind Stand der Technik.

In "Werkstofftechnik und Maschinenbautechnik" 6 (1975) H. 5, S. 78 wird eine Anordnung mit einer Meßrolle beschrieben, wobei die Meßrolle mit einem Impulsgeber verbunden ist und das Meßgut zwischen der Meßrolle und einer federnd gelagerten Gegenrolle hindurchläuft. Der Nachteil dieser Anordnung besteht darin, daß bei höherer Geschwindigkeit die Gefahr des Schlupfes zwischen Meßrolle und Meßgut anwächst sowie die Andrückrolle zu Schwingungen neigt, was wiederum zum Schlupf zwischen Meßgut und Meßrolle führt.

In der Zeitschrift "Drahtwelt" 70 (1984) H. 10, S. 275-279, wird eine Anordnung zur Längenmessung aufgezeigt, bei der das Meßgut durch ein Raupenband hindurchläuft, das aus einem System von vier Rollen und zwei endlosen Bändern besteht, wobei eine Rolle mit einem Impulsgeber verbunden ist, dessen Impulszahl ein Maß für die gemessene Länge darstellt. Der Nachteil dieser Meßanordnung besteht darin, daß zum einen ein hoher mechanischer Aufwand notwendig ist und sich

zum anderen das Meßsystem nicht in jedem Fall aus Platzgründen in eine Produktionslinie einordnen läßt. Des weiteren ist es zur Verminderung oder Beseitigung von Schlupf zwischen Meßgut und Raupenband erforderlich, das Raupenband aus weichem, möglichst griffigem Material herzustellen, was wiederum auf Grund der entstehenden Durchmesseränderungen an der Oberfläche des Systems Raupenband-Meßrolle zu Meßungenauigkeiten führt.

In der DE-AS 25 36 082 wird eine Einrichtung zum kontinuierlichen Messen der Längen von linearem Material während des Aufspulens auf einen sich drehenden Kern beschrieben. Der Nachteil dieser Einrichtung besteht, neben dem relativ hohen mechanischen Aufwand, darin, daß der Durchmesser des Meßgutes das Meßergebnis unmittelbar beeinflusst sowie das Meßverfahren nur bei einer mechanischen Aufhaspelung des Meßgutes anwendbar ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren zur digitalen Längenmessung von durchlaufendem, biegsamen Meßgut zu schaffen, das über eine hohe Meßgenauigkeit verfügt und bei dem der Durchmesser des Meßgutes das Meßergebnis nicht beeinflusst, mit einfachem mechanischem Aufwand zu realisieren ist und sich leicht in Fertigungslinien einfügen läßt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein im mechanischen Aufbau ökonomisches, leicht in Produktionslinien einzuordnendes, mit hoher Meßgenauigkeit arbeitendes und vom Meßgutdurchmesser unabhängiges, digitales Längenmeßsystem zu entwickeln.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, indem das Meßgut mit dem variablen Meßgutdurchmesser ΔD s-förmig über zwei Meßrollen mit den Durchmessern D_1 und D_2 geführt wird und die zwei Meßrollen mit je einem inkrementalen Impulsgeber starr gekoppelt sind, wobei zur Vermeidung von Schlupf das Meßgut die Meßrollen möglichst teilweise, günstiger ganz, umschlingen muß.

Der Impulsgeber der in Meßgutlaufrichtung ersten Meßrolle D_1 liefert im Produktionsprozeß, in Abhängigkeit von der durchlaufenden Meßgutlänge X_K , eine Impulszahl Z_{11} .

$$Z_{11} = \frac{X_K \cdot Z_{E1}}{(D_1 + \Delta D) \cdot \pi} \quad (1)$$

wobei Z_{E1} der Impulszahl des inkrementalen Impulsgebers bei einer Umdrehung der Meßrolle D_1 um den Winkel $\alpha = 2\pi$ (360°) entspricht. Der Impulsgeber der in Meßgutlaufrichtung zweiten Meßrolle D_2 liefert in Abhängigkeit von der durchlaufenden Meßgutlänge X_K eine Impulszahl Z_{12}

$$Z_{12} = \frac{X_K \cdot Z_{E2}}{(D_2 + \Delta D) \cdot \pi} \quad (2)$$

wobei Z_{E2} der Impulszahl des inkrementalen Impulsgebers bei einer Umdrehung der Meßrolle D_2 um den Winkel $\alpha = 2\pi$ (360°) entspricht.

Nunmehr werden beide Impulszahlen Z_{11} und Z_{12} derart mathematisch ausgewertet und miteinander verknüpft, daß das Ergebnis, die Längenmessung, unabhän-

gig vom Meßgutdurchmesser ΔD wird.

Dazu wird die Impulszahl pro Längeneinheit des Meßgutes wahlweise für einen der zwei inkrementalen Impulsgeber ständig durch Auswertung der Impulszahlen beider inkrementaler Impulsgeber ermittelt und als Vorwahlwert in einem Impulszähler abgespeichert. Die Impulszahl Z_{11} , pro Längeneinheit des Meßgutes 1 für den in Laufrichtung ersten inkrementalen Impulsgeber der Meßrolle D_1 erhält man aus den Gleichungen (1) und (2) und führt zu der Beziehung

$$Z_{11}' = \frac{1 \cdot (Z_{E1} \cdot Z_{12} - Z_{11} \cdot Z_{E2})}{Z_{12} (D_1 - D_2) \cdot \pi} \quad (3)$$

wobei Z_{11} die vom inkrementalen Impulsgeber der Meßrolle D_1 gelieferte aktuelle Impulszahl zum Meßzeitpunkt darstellt und Z_{12} die vom inkrementalen Impulsgeber der Meßrolle D_2 gelieferte aktuelle Impulszahl zum Meßzeitpunkt darstellt. Die Impulszahl Z_{12} , pro Längeneinheit des Meßgutes 1 für den in Laufrichtung zweiten inkrementalen Impulsgeber der Meßrolle D_2 errechnet sich aus der Gleichung

$$Z_{12}' = \frac{1 \cdot (Z_{E2} \cdot Z_{11} - Z_{12} \cdot Z_{E1})}{Z_{11} (D_2 - D_1) \cdot \pi} \quad (4)$$

Zum Wesen der Erfindung gehört auch, daß die beiden von den inkrementalen Impulsgebern gelieferten Impulse zwei getrennten, rücksetzbaren und mit jeweils einer Impulsvorwahl ausgestatteten Zählkanälen zugeführt, wobei eine der beiden Impulsvorwahlen in Abhängigkeit von einem bestimmten Ereignis intern verändert werden kann und die andere Impulsvorwahl fest vorgegeben wird und beide Zählkanäle über einen Koinzidenzausgang verfügen, an den bei Übereinstimmung von eingezählter Impulszahl und Vorwahlwert ein Impuls abgenommen werden kann. Der Koinzidenzausgang des mit fester Impulsvorwahl versehenen Zählkanals steuert ein Tor, über welches die Differenz der eingezählten Impulszahlen der beiden Zählkanäle, multipliziert mit einem konstanten Faktor, dem Zählkanal mit intern veränderbarer Impulsvorwahl zur Verfügung gestellt wird. Der Koinzidenzausgang des Zählkanals mit intern veränderbarer Impulsvorwahl wird auf einen Impulszähler, der die meßgutlängenproportionalen, von dem Meßgutdurchmesser unabhängigen Impulse erfaßt und über eine Anzeigeeinheit darstellt oder zur weiteren Bearbeitung bereitgestellt, gegeben und dient gleichzeitig zum Nullsetzen der beiden Zählkanäle.

Zur weiteren Vereinfachung des erfinderischen Lösungsweges muß berücksichtigt werden, daß die zum Einsatz kommenden zwei inkrementalen Impulsgeber absolut identisch, d. h. in den technischen Parametern deckungsgleich auszuführen sind, wobei damit zwangsläufig $Z_{E1} = Z_{E2} = Z_E$ ist und sich nach Einzählung einer Impulszahl $Z_{12} = Z_E$ in den zweiten Zählkanal die Impulszahl pro Längeneinheit Z_{11} , entsprechend Gleichung (3) nach der einfachen Beziehung

$$Z_{11} = \frac{1 \cdot (Z_E - Z_{11}')}{(D_1 - D_2) \cdot \pi} \quad (5)$$

ergibt. Hierbei ist Z_{11}' die aktuelle Impulszahl des ersten Zählkanals zu dem Zeitpunkt, zu dem im zweiten Zählkanal die Impulszahl $Z_{12} = Z_E$ eingezählt worden ist. Die Auswertung der Impulse wird dann besonders einfach, wenn dem Zählkanal Z_E als Vorwahlwert eingegeben wird und bei Koinzidenz dem anderen Zählkanal mit

intern veränderbarer Impulsvorwahl der Vorwahlwert $\Delta Z = Z_x - Z_n$ übergeben wird, wobei die Differenz ΔZ entweder von einem mit dem Sollwert Z_x versehenen Rückwärtszähler, der die Impulszahl Z_n erfaßt, oder von einem Differenzbildner $Z_x - Z_n$ ermittelt wird.

Ein weiteres erfinderisches Merkmal ist, daß die Durchmesser der zwei Meßrollen D_1 und D_2 derartig ausgeführt sind, daß sich bei Division

$$\frac{l}{(D_1 - D_2) \cdot \pi} = Q$$

als Quotient ein endlicher Dezimalbruch ergibt, so daß eine einfache Auswertung der Längeninformation durch den meßgutlängenproportionalen Impulszähler möglich wird.

Die Erfindung sieht weiterhin vor, daß die zwei Meßrollen Bestandteil der Produktionsanlage des Meßgutes sind, h. B. Führungsrollen oder Umlenkrollen und damit keine zusätzlichen mechanischen Bauteile in der Produktionsanlage angeordnet werden müssen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels und der beigelegten Zeichnung erläutert.

Die Zeichnung zeigt das Blockschaltbild, einschließlich der Gesamtordnung des Meßverfahrens.

Das Meßgut 1, mit dem im Produktionsprozeß variablen Meßgutdurchmesser ΔD , wird von einem nicht näher zu beschreibenden Maschinenteil abgezogen, über die drehbare Meßrolle D_1 2 und die drehbare Meßrolle D_2 3 schlupffrei von einem nicht näher bezeichneten Wickler aufgenommen und einem nicht näher bezeichneten und dargestellten Bearbeitungsprozeß zugeführt. Die Meßrolle D_1 2 und die Meßrolle D_2 3 sind jeweils starr mit den inkrementalen Impulsgebern 6 und 7 verbunden. Die Durchmesser der Meßrollen D_1 und D_2 3 sind so ausgeführt, daß die Bedingung $(D_1 - D_2) \cdot \pi = 0,5$ m eingehalten wird, wo im Ausführungsbeispiel D_1 mit 318,31 mm und D_2 mit 159,15 mm ausgeführt worden sind.

Der inkrementale Impulsgeber 6 liefert über die Impulsleitung 14 eine wegproportionale bzw. längenproportionale Anzahl von Zählimpulsen an den Zählkanal 8, der über die Vorwahlleitung 15 einen Vorwahlwert erhält, wobei die Koinzidenz zwischen Vorwahlwert und eingezählter Impulszahl der Ausgang 12 des Zählkanals 8 einen Längenimpuls liefert, der dem Längenzähler 17 und der nachgeschalteten Anzeigeeinheit 18 zugeführt wird. Der inkrementale Impulsgeber 7 liefert über die Impulsleitung 13 dem Zählkanal 9, der einen festen Vorwahlwert 19 erhält, wiederum eine längenproportionale Anzahl von Impulsen, so daß bei Koinzidenz zwischen festem Vorwahlwert 19 und eingezählter Impulszahl die Steuerleitung 15 einen Impuls an das Tor 11 gibt.

Weiterhin gelangen vom inkrementalen Impulsgeber 6 Zählimpulse in den Differenzbildner 10, der die Differenzimpulszahl

$$\Delta Z = Z_x - Z_n$$

ermittelt und diese über die Leitung 20 dem Tor 11 zuführt. Wenn das Tor 11 über die Steuerleitung 16 freigeschaltet wird, wird die Information ΔZ als Vorwahlwert in den Zählkanal 8 über die Vorwahlleitung 15 eingetragen. Die Wirkungsweise und der zeitliche Ab-

lauf der Messung erfolgt auf die Art und Weise, daß mit Meßbeginn die Zählkanäle 8 und 9 auf Null gesetzt werden und danach von den inkrementalen Impulsgebern 6 und 7 solange Impulse in die Zählkanäle 8 und 9 eingezählt werden, bis der Zählerstand im Zählkanal 9 mit dem fest eingestellten Vorwahlwert 19 übereinstimmt. Hierbei ist es vorteilhaft, daß der feste Vorwahlwert 19 der Impulszahl der beiden in den technischen Parametern gleichartigen inkrementalen Impulsgebern 6 und 7 bei deren Umdrehung um den Winkel $\alpha = 2 \cdot \pi$ (360°) entspricht. Bei Koinzidenz zwischen dem Vorwahlwert 19 mit der eingezählten Impulszahl wird über die Steuerleitung 16 das Tor 11 kurzzeitig freigegeben und die im Differenzbildner 10 ermittelte Differenzimpulszahl $\Delta Z = Z_x - Z_n$ wird als Vorwahlwert über die Vorwahlleitung 15 dem Zählkanal 8 übergeben. Im Zählkanal 8 werden weiterhin vom inkrementalen Impulsgeber 6 Zählimpulse eingezählt, bis der übergebene Vorwahlwert erreicht ist. Bei Koinzidenz zwischen Vorwahlwert ΔZ und eingezähltem Wert liefert der Ausgang 12 des Zählkanals 8 einen Impuls, der vom Längenzähler 17 gezählt wird und ein Maß für proportionale Längenmessung des Meßgutes 1 ist.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel entspricht, auf Grund der gewählten Durchmesser der Meßrollen 2 und 3, jeder Impuls des Ausgangs 12 des Zählkanals 8 einer Meßstrecke von 500 mm. Gleichzeitig wird mit diesem 500 mm-Zählimpuls ein Nullsetzen der Zählkanäle 8 und 9 sowie ein Rücksetzen des Differenzzählers 10 vorgenommen und der nächste Meßzyklus vorbereitet.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

- 1 — Meßgut
- 2 — Meßrolle D_1
- 3 — Meßrolle D_2
- 4 — starre Verbindung
- 5 — starre Verbindung
- 6 — inkrementaler Impulsgeber
- 7 — inkrementaler Impulsgeber
- 8 — Zählkanal
- 9 — Zählkanal
- 10 — Differenzbildner
- 11 — Tor
- 12 — Ausgang
- 13 — Impulsleitung
- 14 — Impulsleitung
- 15 — Vorwahlleitung
- 16 — Steuerleitung
- 17 — Längenzähler
- 18 — Anzeigeeinheit
- 19 — fester Vorwahlwert
- 20 — Leitung
- 21 — Rücksetzleitung

- Leerseite -

3627244

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

36 27 244
G 01 B 3/12
12. August 1986
19. Juni 1987

